

Contenido del programa de estudios

Unidad 1: Número y álgebra

20 horas

Los objetivos generales de esta unidad consisten en introducir algunos elementos y conceptos básicos de matemáticas, y relacionarlos con temas financieros y otras aplicaciones.

	Contenido	Información adicional	Vínculos
1.1	Números naturales, \mathbb{N} ; números enteros, \mathbb{Z} ; números racionales, \mathbb{Q} ; y números reales, \mathbb{R} No se requiere: Demostrar que ciertos números son irracionales, por ejemplo, $\sqrt{2}$	Relacionar con dominio y recorrido del apartado 6.1	Dimensión internacional: desarrollo histórico del sistema de numeración. Conciencia de que nuestros números modernos se desarrollan a partir de la notación árabe. TdC: ¿tienen sentido los símbolos matemáticos del mismo modo que lo tienen las palabras? ¿El cero es diferente? ¿Los números se crean o se descubren? ¿Existen estos números?
1.2	Aproximación: lugares decimales y cifras significativas Porcentajes de error Estimación	Los alumnos han de ser conscientes de los errores que se pueden dar si se redondea antes de tiempo. Los alumnos han de ser capaces de reconocer si los resultados de los cálculos son coherentes, incluidos los valores de, por ejemplo, longitudes, medidas de ángulos y áreas. Por ejemplo, las longitudes no pueden ser valores negativos.	Aplicación: aproximaciones de divisas al número entero más cercano, por ejemplo, en pesos o en yenes. Aproximaciones de divisas al céntimo/penique más cercano, por ejemplo, en euros, dólares o libras esterlinas. Aplicación: Física 1.1 (escala de magnitudes). Aplicación: meteorología, métodos de redondeo alternativos. Aplicación: Biología 2.1.5 (mediciones microscópicas). TdC: apreciación de las diferencias de escala en los números y del modo en que se utilizan los números en situaciones bien lejanas a nuestra experiencia cotidiana.

	Contenido	Información adicional	Vínculos
1.3	<p>Expresión de números en la forma $a \times 10^k$, donde $1 \leq a < 10$ y k es un número entero</p> <p>Operaciones con números escritos en esta forma</p>	<p>Los alumnos han de ser capaces de utilizar la calculadora de pantalla gráfica en modo científico.</p> <p>No se acepta la notación de la calculadora. Por ejemplo, no se acepta 5.2E3.</p>	<p>Aplicación: números muy grandes y muy pequeños, por ejemplo, las distancias en astronomía y las partículas subatómicas; Física 1.1; cifras financieras globales.</p> <p>Aplicación: Química 1.1 (número de Avogadro).</p> <p>Aplicación: Física 1.2 (notación científica).</p> <p>Aplicación: Química y Biología (notación científica).</p> <p>Aplicación: ciencias de la Tierra (escala de medición de terremotos).</p>
1.4	<p>SI (Sistema Internacional) y otras unidades básicas de medición: por ejemplo, kilogramo (kg), metro (m), segundo (s), litro (l), metro por segundo (m s^{-1}) y escala Celsius</p>	<p>Los alumnos han de ser capaces de hacer conversiones entre las diferentes unidades.</p> <p>Relacionar con la notación a la que se refiere el apartado 1.3, por ejemplo, $5 \text{ km} = 5 \times 10^6 \text{ mm}$.</p>	<p>Aplicación: velocidad, aceleración y fuerzas; Física 2.1, Física 2.2; concentración de soluciones; Química 1.5.</p> <p>Dimensión internacional: notación del SI.</p> <p>TdC: el uso de la notación del SI, ¿nos ayuda a pensar en las matemáticas como un “lenguaje universal”?</p> <p>TdC: ¿qué es susceptible de medición? ¿Cómo se puede medir la habilidad matemática?</p>
1.5	<p>Conversión de divisas</p>	<p>Los alumnos han de ser capaces de realizar cambios de divisa que incluyan comisión.</p>	<p>Aplicación: Economía 3.2 (tipos de cambio)</p> <p>Objetivo general 8: implicaciones éticas del comercio de divisas y sus consecuencias en las distintas comunidades nacionales</p> <p>Dimensión internacional: el efecto de las fluctuaciones en los tipos de cambio de divisas en el comercio internacional</p>

	Contenido	Información adicional	Vínculos
1.6	<p>Uso de la calculadora de pantalla gráfica para resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas Ecuaciones cuadráticas 	<p>En los exámenes, no se requerirá un método de resolución específico.</p> <p>Se debe enseñar la terminología habitual, como ceros o raíces.</p> <p>Relacionar con los modelos cuadráticos del apartado 6.3.</p>	<p>TdC: ecuaciones sin solución. Conciencia de que cuando los matemáticos se refieren a soluciones “imaginarias” o “reales” están utilizando términos técnicos precisos, que no tienen el mismo significado que los términos cotidianos.</p>
1.7	<p>Progresiones aritméticas, series aritméticas y sus aplicaciones</p> <p>Uso de las fórmulas del término n-ésimo y de la suma de los n primeros términos de la progresión</p>	<p>Los alumnos pueden utilizar la calculadora de pantalla gráfica para realizar los cálculos, pero deben saber identificar el primer término y la diferencia de la progresión.</p>	<p>TdC: razonamiento formal e informal en matemáticas. Diferencia entre las demostraciones matemáticas y los razonamientos de la vida cotidiana. ¿Es el razonamiento matemático distinto del razonamiento científico?</p> <p>TdC: la belleza y la elegancia de las matemáticas. Números de Fibonacci y relaciones con la proporción áurea.</p>

	Contenido	Información adicional	Vínculos
1.8	<p>Progresiones geométricas y series</p> <p>Uso de las fórmulas del término n-ésimo y de la suma de los n primeros términos de la progresión.</p> <p>No se requieren:</p> <p>Demostraciones formales de las fórmulas</p> <p>No se requiere:</p> <p>Uso de logaritmos para hallar n, dada la suma de los n primeros términos, ni la suma de los infinitos términos</p>	<p>Los alumnos pueden utilizar la calculadora de pantalla gráfica para realizar los cálculos, pero deben saber identificar el primer término y la razón de la progresión.</p>	
1.9	<p>Aplicaciones financieras de las progresiones geométricas y las series:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interés compuesto • Depreciación anual <p>No se requiere:</p> <p>Uso de logaritmos</p>	<p>Se espera que se utilicen las calculadoras de pantalla gráfica, incluidos los paquetes financieros incorporados.</p> <p>El concepto de interés simple se puede utilizar como una introducción al interés compuesto, pero no será objeto de examen.</p> <p>En los exámenes, no se plantearán problemas donde se pida a los alumnos que deduzcan la fórmula.</p> <p>Se puede calcular el interés compuesto anual, semestral, cuatrimestral o mensual.</p> <p>Relacionar con los modelos exponenciales del apartado 6.4.</p>	<p>Aplicación: Economía 3.2 (tipos de cambio).</p> <p>Objetivo general 8: percepción ética de los préstamos financieros.</p> <p>Dimensión internacional: ¿todas las sociedades consideran la inversión y el interés del mismo modo?</p>

Unidad 2: Estadística descriptiva

12 horas

El objetivo general de esta unidad consiste en desarrollar técnicas para describir e interpretar conjuntos de datos como preparación para otras aplicaciones estadísticas.

	Contenido	Información adicional	Vínculos
2.1	Clasificación de datos en discretos y continuos	Los alumnos deben comprender los conceptos de población y de muestra aleatoria y representativa. Las muestras no serán objeto de examen, pero se pueden utilizar en la evaluación interna.	Aplicación: Psicología 3 (metodología de la investigación) Aplicación: Biología 1 (análisis estadístico) TdC: validez de los datos e introducción del sesgo
2.2	Datos discretos simples: tablas de frecuencias		
2.3	Datos discretos o continuos: tablas de frecuencias, valores centrales de los intervalos y límites superior e inferior de los intervalos Histogramas de frecuencias	En los exámenes, los histogramas de frecuencias tendrán intervalos de clase de la misma amplitud.	Aplicación: Geografía (análisis geográficos)
2.4	Tablas de frecuencias acumuladas para datos discretos agrupados y para datos continuos agrupados, curvas de frecuencias acumuladas, mediana y cuartiles Diagrama de caja y bigotes No se requiere: Tratamiento de valores no esperados	Uso de la calculadora de pantalla gráfica para elaborar histogramas y diagramas de caja y bigotes	

	Contenido	Información adicional	Vínculos
2.5	<p>Medidas de posición central</p> <p>Para datos discretos simples: media, mediana y moda</p> <p>Para datos discretos agrupados y datos continuos: estimación de la media y de la clase modal</p>	<p>Los alumnos deben usar los valores centrales de los intervalos para estimar la media en datos agrupados.</p> <p>En los exámenes, no se plantearán preguntas que utilicen la notación Σ.</p>	<p>Objetivo general 8: implicaciones éticas del uso de la estadística para inducir a error</p>
2.6	<p>Medidas de dispersión: rango, rango intercuartil y desviación típica</p>	<p>Los alumnos deben usar los valores centrales de los intervalos para estimar la desviación típica en datos agrupados.</p> <p>En los exámenes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se espera que los alumnos utilicen la calculadora de pantalla gráfica para calcular las desviaciones típicas. El conjunto de datos será considerado como la población. <p>Los alumnos deben tener en cuenta que la notación del IB puede ser distinta de la notación que aparece en las calculadoras de pantalla gráfica.</p> <p>Se recomienda el uso de programas de hoja de cálculo en el tratamiento de los temas de esta unidad.</p>	<p>Dimensión internacional: beneficios de compartir y analizar datos de distintos países.</p> <p>TdC: la desviación típica, ¿es un descubrimiento matemático o una creación de la mente humana?</p>

Unidad 3: Lógica, conjuntos y probabilidad

20 horas

Los objetivos generales de esta unidad consisten en introducir los principios de la lógica, utilizar la teoría de conjuntos para introducir la probabilidad y determinar la probabilidad de sucesos aleatorios utilizando una variedad de técnicas.

	Contenido	Información adicional	Vínculos
3.1	Conceptos básicos de la lógica simbólica: definición de proposición y notación simbólica de las proposiciones		
3.2	Proposiciones compuestas: implicación, \Rightarrow ; equivalencia, \Leftrightarrow ; negación, \neg ; conjunción, \wedge ; disyunción, \vee ; disyunción exclusiva, $\underline{\vee}$ Traducción entre las proposiciones verbales y la forma simbólica		
3.3	Tablas de verdad: conceptos de contradicción lógica y tautología	En las tablas de verdad se utilizará un máximo de tres proposiciones. Se pueden utilizar las tablas de verdad para ilustrar las propiedades asociativa y distributiva de los conectores, y para mostrar diversos enunciados de implicaciones y equivalencias, por ejemplo, $\neg q \Rightarrow \neg p$.	



	Contenido	Información adicional	Vínculos
3.4	<p>Recíproca, contraria y contrarrecíproca</p> <p>Equivalencia lógica</p> <p>Comprobar la validez de argumentos sencillos a través del uso de tablas de verdad</p>	<p>La unidad se puede ampliar para incluir los silogismos. Esto no será objeto de examen.</p>	<p>Aplicación: uso de los argumentos para desarrollar una estructura lógica en la redacción</p> <p>Aplicación: programación informática; circuitos digitales; Física NS 14.1; Física NM C1</p> <p>TdC: lógica inductiva y deductiva, falacias</p>
3.5	<p>Conceptos básicos de la teoría de conjuntos: elementos $x \in A$; subconjuntos $A \subset B$; intersección $A \cap B$; unión $A \cup B$; complementario A'</p> <p>Diagramas de Venn y aplicaciones sencillas</p> <p>No se requiere:</p> <p>Conocimiento de las leyes de Morgan</p>	<p>En los exámenes, el conjunto universal U no incluirá más de tres subconjuntos.</p> <p>El conjunto vacío se indica como \emptyset.</p>	
3.6	<p>Espacio muestral; suceso A y suceso complementario A'</p> <p>Probabilidad de un suceso</p> <p>Probabilidad del suceso complementario</p> <p>Valor esperado</p>	<p>El concepto de probabilidad se puede introducir y enseñar mediante ejemplos prácticos con monedas, dados, juegos de cartas y otros donde se puedan observar los comportamientos aleatorios.</p> <p>En los exámenes, no se plantearán problemas relativos a juegos de cartas.</p>	<p>Aplicación: estudios actuariales, probabilidad de la esperanza de vida y sus efectos sobre los seguros</p> <p>Aplicación: planificación gubernamental basada en cifras previstas</p> <p>TdC: probabilidad teórica y experimental</p>

	Contenido	Información adicional	Vínculos
3.7	<p>Probabilidad de sucesos compuestos, sucesos incompatibles y sucesos independientes</p> <p>Uso de diagramas de árbol, diagramas de Venn, diagramas de espacios muestrales y tablas de resultados</p> <p>Probabilidad en situaciones “con reposición” y “sin reposición”</p> <p>Probabilidad condicionada</p>	<p>Se debe recomendar a los alumnos que elijan el método más adecuado para resolver cada problema.</p> <p>Los problemas de probabilidad se plantearán dentro de un contexto y se representarán mediante diagramas.</p> <p>En los exámenes, no se plantearán preguntas que requieran el uso exclusivo de las fórmulas del apartado 3.7 del cuadernillo de fórmulas.</p>	<p>Aplicación: Biología 4.3 (genética teórica); Biología 4.3.2 (cuadro de Punnett)</p> <p>Aplicación: Física NS 13.1 (determinación de la posición del electrón); Física NM B1</p> <p>Objetivo general 8: la ética de los juegos de azar</p> <p>TdC: la percepción del riesgo, en los negocios, en la medicina y en la seguridad en los viajes</p>

Unidad 4: Aplicaciones estadísticas

17 horas

Los objetivos generales de esta unidad consisten en el desarrollo de técnicas de inferencia estadística para analizar conjuntos de datos, extraer conclusiones e interpretarlas.

	Contenido	Información adicional	Vínculos
4.1	<p>La distribución normal</p> <p>El concepto de variable aleatoria, de los parámetros μ y σ, de forma acampanada y de la simetría respecto de $x = \mu$</p> <p>Representación mediante diagramas</p> <p>Cálculos de probabilidades en una distribución normal</p> <p>Valor esperado</p> <p>Cálculos con la tabla inversa de la distribución normal</p> <p>No se requiere: Transformación de una variable normal cualquiera a la variable normal tipificada</p>	<p>Los alumnos deben ser conscientes de que aproximadamente el 68% de los datos se encuentran entre $\mu \pm \sigma$, el 95% entre $\mu \pm 2\sigma$ y el 99% entre $\mu \pm 3\sigma$.</p> <p>Se espera que, cuando usen la calculadora de pantalla gráfica, los alumnos hagan dibujos aproximados de curvas normales y los sombreen.</p> <p>Se espera que los alumnos utilicen la calculadora de pantalla gráfica para calcular las probabilidades en la distribución normal y que manejen la tabla inversa de la distribución normal.</p> <p>En los exámenes, las preguntas sobre la tabla inversa de la distribución normal no incluirán hallar la media ni la desviación típica.</p> <p>La transformación de una variable normal cualquiera a la variable normal tipificada, z, puede ser apropiada para la evaluación interna.</p> <p>En los exámenes, no se plantearán preguntas que requieran el uso de valores z.</p>	<p>Aplicación: ejemplos de mediciones, que van desde fenómenos psicológicos a físicos, que se pueden aproximar, en distintos grados, por la distribución normal</p> <p>Aplicación: Biología 1 (análisis estadístico)</p> <p>Aplicación: Física 3.2 (teoría cinética molecular)</p>

	Contenido	Información adicional	Vínculos
4.2	<p>Variables bidimensionales: el concepto de correlación</p> <p>Diagramas de dispersión; recta de ajuste óptimo, dibujada por aproximación, que contiene a la media</p> <p>Coeficiente de correlación momento-producto de Pearson, r</p> <p>Interpretación de correlaciones positivas, cero y negativas, y de correlaciones fuertes o débiles</p>	<p>Los alumnos deben ser capaces de distinguir entre correlación y causalidad.</p> <p>El cálculo de r a mano puede reforzar la comprensión. En los exámenes, se espera que los alumnos utilicen la calculadora de pantalla gráfica para calcular r.</p>	<p>Aplicación: Biología; Física; Química; Ciencias Sociales.</p> <p>TdC: ¿la correlación implica causalidad?</p>
4.3	<p>Recta de regresión de y sobre x</p> <p>Uso de la recta de regresión para realizar predicciones</p>	<p>El cálculo de la recta de regresión a mano puede reforzar la comprensión. En los exámenes, se espera que los alumnos utilicen la calculadora de pantalla gráfica para hallar la recta de regresión.</p> <p>Los alumnos deben ser conscientes de los peligros de la extrapolación.</p>	<p>Aplicación: Química 11.3 (técnicas gráficas).</p> <p>TdC: ¿se puede utilizar la ecuación de la recta de regresión para hacer predicciones de manera fiable?</p>

	Contenido	Información adicional	Vínculos
4.4	La prueba χ^2 para la independencia: formulación de la hipótesis nula y alternativa, niveles de significación, tablas de contingencia, frecuencias esperadas, grados de libertad, valores del parámetro p	<p>En los exámenes:</p> <ul style="list-style-type: none"> El número máximo de filas o columnas en una tabla de contingencia será de cuatro Los grados de libertad serán siempre mayores que uno El valor crítico de χ^2 se dará siempre Solo se plantearán preguntas sobre contrastes de cola superior con los niveles de significación habitualmente utilizados (1%, 5%, 10%) <p>Se requiere el cálculo a mano de las frecuencias esperadas.</p> <p>Los cálculos a mano de χ^2 pueden reforzar la comprensión.</p> <p>En los exámenes se espera que los alumnos utilicen la calculadora de pantalla gráfica para calcular el estadístico χ^2.</p> <p>Si se usa la prueba χ^2 en la evaluación interna, los alumnos deben ser conscientes de las limitaciones de la prueba para frecuencias esperadas pequeñas; las frecuencias esperadas han de ser mayores de cinco.</p> <p>Si el grado de libertad es uno, entonces se debe aplicar la corrección de Yates a la continuidad.</p>	<p>Aplicación: Biología (evaluación interna); Psicología; Geografía</p> <p>TdC: el método científico</p>

Unidad 5: Geometría y trigonometría

18 horas

Los objetivos generales de esta unidad consisten en desarrollar las destrezas necesarias para dibujar con precisión diagramas claros en dos dimensiones, y aplicar las técnicas geométricas y trigonométricas adecuadas a la resolución de problemas en dos y tres dimensiones.

	Contenido	Información adicional	Vínculos
5.1	<p>Ecuación de la recta en el plano: las formas $y = mx + c$ y $ax + by + d = 0$</p> <p>Pendiente y puntos de corte con los ejes</p> <p>Intersección de dos rectas</p> <p>Rectas con pendientes, m_1 y m_2</p> <p>Rectas paralelas, $m_1 = m_2$</p> <p>Rectas perpendiculares, $m_1 \times m_2 = -1$</p>	<p>Relacionar con las funciones lineales del apartado 6.2</p> <p>Relacionar con las soluciones de los sistemas de dos ecuaciones lineales del apartado 1.6</p>	<p>Aplicación: pendientes de las carreteras de montaña, por ejemplo, la autopista canadiense Canadian Highway. Pendientes de las rampas de acceso.</p> <p>Aplicación: Economía 1.2 (elasticidad).</p> <p>TdC: Descartes mostró que los problemas geométricos se pueden resolver algebraicamente, y viceversa. ¿Qué nos dice esto sobre la representación matemática y el conocimiento matemático?</p>
5.2	<p>Uso de las razones seno, coseno y tangente para calcular los lados y ángulos de un triángulo rectángulo</p> <p>Ángulos de elevación y depresión</p>	<p>Los problemas pueden incluir el teorema de Pitágoras.</p> <p>En los exámenes, las preguntas se plantearán solo en grados.</p>	<p>Aplicación: triangulación, cartografía, cálculo de mediciones prácticas mediante la trigonometría.</p> <p>Dimensión internacional: en antiguos manuscritos de China e India aparecen diagramas del teorema de Pitágoras. Las referencias más antiguas a la trigonometría se encuentran en las matemáticas de la India.</p>

	Contenido	Información adicional	Vínculos
5.3	<p>Uso del teorema del seno:</p> $\frac{a}{\operatorname{sen} A} = \frac{b}{\operatorname{sen} B} = \frac{c}{\operatorname{sen} C}$ <p>Uso del teorema del coseno $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$; $\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$</p> <p>Uso del área de un triángulo = $\frac{1}{2}ab \operatorname{sen} C$</p> <p>Elaboración de diagramas rotulados a partir de enunciados verbales</p>	<p>En toda esta unidad se debe fomentar que los alumnos dibujen aproximadamente diagramas bien rotulados como fundamento de sus resoluciones.</p> <p>El caso ambiguo puede explicarse, pero no será objeto de examen.</p> <p>En los exámenes, las preguntas se plantearán solo en grados.</p>	<p>Aplicación: vectores; Física 1.3; rumbos</p> <p>TdC: utilizar el hecho de que el teorema del coseno es una posible generalización del teorema de Pitágoras para explorar el concepto de “generalidad”</p>

	Contenido	Información adicional	Vínculos
5.4	<p>Geometría de los sólidos en el espacio: ortoedro, prisma recto, pirámide recta, cono recto, cilindro, esfera, semiesfera y combinaciones de estos sólidos</p> <p>La distancia entre dos puntos, por ejemplo, entre dos vértices, o entre un vértice y un punto medio, o entre dos puntos medios</p> <p>El tamaño de un ángulo entre dos rectas, o entre una recta y un plano</p> <p>No se requiere: Ángulo entre dos planos</p>	<p>En los exámenes, en relación con las figuras en el espacio, solo se plantearán preguntas de trigonometría en triángulos rectángulos.</p>	<p>TdC: ¿qué es un sistema axiomático?</p> <p>¿Los ángulos de un triángulo siempre suman 180°?</p> <p>Geometría no euclídea, como la geometría de Riemann. Mapas de vuelo de las líneas aéreas.</p> <p>Aplicación: arquitectura y diseño.</p>
5.5	<p>Volumen y superficie de los sólidos en el espacio definidos en el apartado 5.4</p>		

Unidad 6: Modelos matemáticos

20 horas

El objetivo general de esta unidad consiste en desarrollar la comprensión de algunas funciones matemáticas que se pueden utilizar para crear modelos de situaciones prácticas. En esta unidad se debe fomentar un amplio uso de la calculadora de pantalla gráfica.

	Contenido	Información adicional	Vínculos
6.1	<p>Concepto de función, dominio, recorrido y gráfico</p> <p>Notación de funciones, por ejemplo, $f(x)$, $v(t)$, $C(n)$</p> <p>Concepto de función como modelo matemático</p>	<p>En los exámenes:</p> <ul style="list-style-type: none"> El dominio es el conjunto de todos los números reales, a menos que se indique de otro modo. Notación de aplicación. No se utilizará $f : x \mapsto y$. 	<p>TdC: ¿por qué podemos utilizar las matemáticas para describir el mundo y hacer predicciones?, ¿es porque descubrimos los fundamentos matemáticos del mundo o porque imponemos nuestras propias estructuras matemáticas al mundo?</p> <p>La relación entre los problemas de la vida real y los modelos matemáticos.</p>
6.2	<p>Modelos lineales</p> <p>Funciones lineales y sus gráficos, $f(x) = mx + c$</p>	Relacionar con la ecuación de la recta del apartado 5.1	<p>Aplicación: gráficos de conversión, por ejemplo, de temperaturas o de divisas; Física 3.1; Economía 3.2</p>
6.3	<p>Modelos cuadráticos.</p> <p>Funciones cuadráticas y sus gráficos (parábolas): $f(x) = ax^2 + bx + c$; $a \neq 0$</p> <p>Propiedades de la parábola: simetría, vértice, intersecciones con el eje x y con el eje y.</p> <p>Ecuación del eje de simetría:</p> $x = -\frac{b}{2a}$	<p>Relacionar con las ecuaciones cuadráticas en el apartado 1.6. Se incluyen las funciones con cero, una o dos raíces reales.</p> <p>Al principio, se puede intentar llegar a la expresión de la ecuación del eje de simetría mediante la investigación.</p> <p>Las propiedades se deben explicar utilizando la calculadora de pantalla gráfica o programas informáticos de gráficos.</p>	<p>Aplicación: funciones de costo; movimiento de proyectiles; Física 9.1; funciones de áreas</p>

	Contenido	Información adicional	Vínculos
6.4	<p>Modelos exponenciales</p> <p>Funciones exponenciales y sus gráficos:</p> $f(x) = ka^x + c; a \in \mathbb{Q}^+, a \neq 1, k \neq 0$ $f(x) = ka^{-x} + c; a \in \mathbb{Q}^+, a \neq 1, k \neq 0$ <p>Concepto y ecuación de una asíntota horizontal</p>	<p>En los exámenes, se espera que los alumnos utilicen métodos gráficos, incluido el uso de las calculadoras de pantalla gráfica, en la resolución de problemas.</p>	<p>Aplicación: Biología 5.3 (poblaciones)</p> <p>Aplicación: Biología 5.3.2 (crecimiento de una población); Física 13.2 (desintegración radiactiva); Física I2 (atenuación por rayos X); enfriamiento de un líquido; propagación de un virus; depreciación</p>
6.5	<p>Modelos que utilizan funciones de la forma</p> $f(x) = ax^m + bx^n + \dots, m, n \in \mathbb{Z}$ <p>Funciones de este tipo y sus gráficos</p> <p>El eje y como una asíntota vertical</p>	<p>En los exámenes, se espera que los alumnos utilicen métodos gráficos, incluido el uso de las calculadoras de pantalla gráfica, en la resolución de problemas.</p> <p>Ejemplos: $f(x) = 3x^4 - 5x + 3$; $g(x) = 3x^2 - \frac{4}{x}$</p>	

	Contenido	Información adicional	Vínculos
6.6	<p>Precisión en la representación gráfica.</p> <p>Creación de un dibujo aproximado a partir de la información proporcionada.</p> <p>Transferencia de un gráfico de la calculadora de pantalla gráfica al papel.</p> <p>Leer, interpretar y hacer predicciones utilizando los gráficos.</p> <p>Se incluyen todas las funciones mencionadas, y sus sumas y restas.</p>	<p>Los alumnos deben ser conscientes de la diferencia entre los términos de instrucción “dibuje con precisión” y “dibuje aproximadamente”.</p> <p>Todos los gráficos han de estar rotulados e incluir alguna indicación de la escala.</p> <p>Ejemplos: $f(x) = x^3 + 5 - \frac{2}{x}$; $g(x) = 3^{-x} + x$</p>	<p>TdC: ¿tiene algún significado un gráfico sin rotular o sin indicación de la escala?</p>
6.7	<p>Uso de la calculadora de pantalla gráfica para la resolución de ecuaciones que incluyan combinaciones de las funciones mencionadas</p>	<p>Ejemplos: $x + 2 = 2x^3 + 3x - 1$; $5x = 3^x$</p> <p>Se pueden utilizar otras funciones para la utilización de modelos en la evaluación interna, pero no se incluirán en los exámenes.</p>	

Unidad 7: Introducción al cálculo diferencial

18 horas

El objetivo general de esta unidad consiste en introducir el concepto de derivada de una función y aplicarlo a los problemas de optimización y otros.

	Contenido	Información adicional	Vínculos
7.1	<p>Concepto de derivada como tipo de cambio</p> <p>Tangente a una curva</p> <p>No se requiere:</p> <p>Tratamiento formal de límites</p>	<p>Se fomenta la introducción por parte de los profesores de las derivadas mediante un enfoque gráfico, en lugar de hacerlo de una manera formal.</p> <p>Se hace hincapié en la interpretación del concepto en distintos contextos.</p> <p>En los exámenes, no se plantearán preguntas de cálculo de la derivada a partir de la definición.</p>	<p>Aplicación: tipos de cambio en economía, cinemática y medicina.</p> <p>Objetivo general 8: plagio y reconocimiento de las fuentes, por ejemplo, el conflicto entre Newton y Leibnitz, que abordaron el desarrollo del cálculo desde distintas orientaciones.</p> <p>TdC: la intuición, ¿constituye una forma válida de conocimiento en matemáticas?</p> <p>¿Cómo es posible llegar a la misma conclusión desde distintas líneas de investigación?</p>
7.2	<p>Reglas de derivación:</p> $f(x) = ax^n \Rightarrow f'(x) = anx^{n-1}$ <p>Derivada de las funciones de la forma $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots$, donde todos los exponentes son enteros</p>	<p>Los alumnos deben conocer la notación alternativa para las derivadas $\frac{dy}{dx}$ o $\frac{dV}{dr}$.</p> <p>En los exámenes, no se considerará necesario el conocimiento de la derivada segunda.</p>	

	Contenido	Información adicional	Vínculos
7.3	<p>Pendiente de una curva para un valor dado de x</p> <p>Valores de x dado el valor de $f'(x)$</p> <p>Ecuación de la tangente a una curva en un punto dado</p> <p>Ecuación de la recta que es perpendicular a la tangente a una curva en un punto dado (normal)</p>	<p>También se fomenta el uso de medios tecnológicos para hallar la pendiente en un punto.</p> <p>También se fomenta el uso de medios tecnológicos para dibujar las rectas tangente y normal a una curva en un punto.</p> <p>Relación con las rectas perpendiculares del apartado 5.1.</p>	
7.4	<p>Funciones crecientes y decrecientes</p> <p>Interpretación gráfica de $f'(x) > 0$, $f'(x) = 0$ y $f'(x) < 0$</p>		
7.5	<p>Valores de x donde la pendiente de la curva es cero</p> <p>Resolución de $f'(x) = 0$</p> <p>Puntos estacionarios</p> <p>Puntos máximos y mínimos locales</p>	<p>También se fomenta el uso de medios tecnológicos para visualizar $f(x)$ y $f'(x)$, y hallar las soluciones de $f'(x) = 0$.</p> <p>Conciencia de que un máximo/mínimo local no va a ser necesariamente el mayor/menor valor de la función en el dominio dado.</p> <p>Se deben explicar los puntos de inflexión con pendiente nula, aunque no serán objeto de examen.</p>	

	Contenido	Información adicional	Vínculos
7.6	Problemas de optimización	<p>Ejemplos: maximizar el beneficio, minimizar el costo, maximizar el volumen para una superficie dada.</p> <p>En los exámenes, no se plantearán problemas de cinemática.</p>	<p>Aplicación: uso eficiente del material en los envases</p> <p>Aplicación: Física 2.1 (cinemática)</p>